





PRZYRZĄD DO POKAZU POLA ELEKTRYCZNEGO I POLA MAGNETYCZNEGO PRĄDU

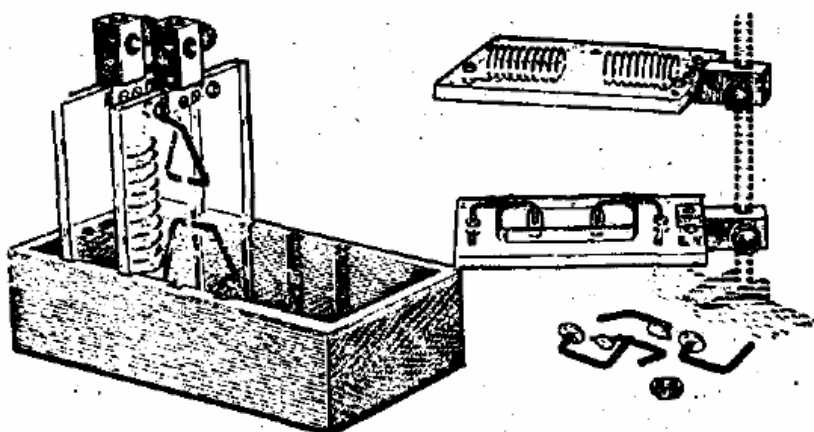
V 5-108

Przyrząd składa się z:

L.p.	Wygląd	Nazwa	szt.
1.		płytki z przewodami do pokazu linii pola magnetycznego	3
2.		płytki z ramką do pokazu linii pola elektrycznego	1
3.		kompletu elektrod	1
4.		metalowy pierścień	1

Wszystkie części są umieszczone w pudełku drewnianym. Płytki z przewodami i płytkę z ramką wsuwa się w wycięcia boczne pudełka, a elektrody ustawia się na wkładce z otworami. Ten sposób przechowywania części przyrządu zabezpiecza je przed uszkodzeniami mechanicznymi i równocześnie umożliwia łatwy do nich dostęp.

Przygotowanie przyrządu do pokazów



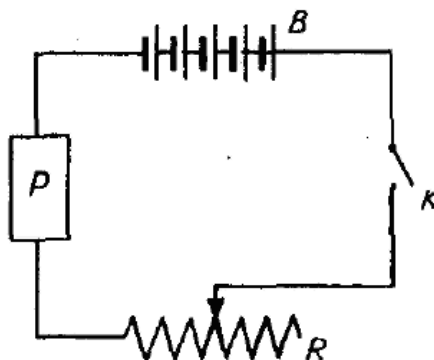
Rys. 1.

Potrzebną do doświadczenia płytkę mocujemy na statywie. Może to być zwykły statyw szkolny (podstawa z prętem) lub statyw utworzony z uchwytu przykręconego do stołu i pręta. Do umocowania płytki na pręcie statywu służy uchwyt z otworem i śrubą.

Umocowanie płytki na statywie pokazuje rysunek 1.

I. Pokazy linii pola magnetycznego

Przepływowi prądu elektrycznego towarzyszy zawsze pole magnetyczne. W celu zdemonstrowania linii tego pola należy płytkę z przewodami posypać cieniutką, równomierną warstwą drobnych opiłków żelaznych. Następnie należy włączyć przyrząd w obwód elektryczny złożony z baterii akumulatorów o pojemności co najmniej 60 – 200 Ah i napięciu 12 V, klucza do prądu oraz opornicy suwakowej lub korbowej (rys. 2).



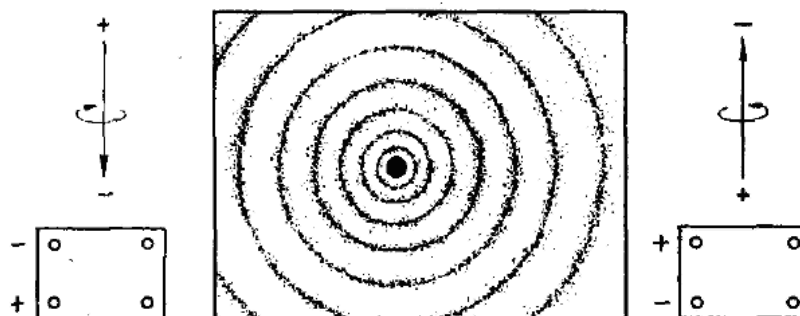
Rys. 2.

Uzyskanie wyraźnych linii pola magnetycznego wymaga przepływu prądu o wielkości ca 20 – 50 A. W związku z tym obwód elektryczny należy zamykać impulsowo – jak przy telegrafowaniu kluczem Morse'a – jednocześnie lekko postukując w płytkę (np. ołówkiem).

Zwykle już po kilku impulsach przy równoczesnym lekkim stukaniu w płytkę opiłki ułożą się zgodnie z liniami pola.

A. Linie pola magnetycznego wokół przewodu prostoliniowego

Pokaz przeprowadzamy na płytce z dwoma pojedynczymi przewodami.



Rys. 3

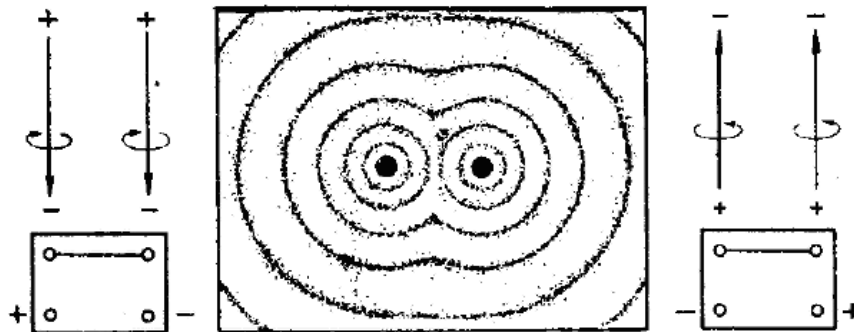
Włączamy bezpośrednio w obwód jeden z przewodów. W tym celu należy połączyć ze źródłem prądu dowolną parę gniazdek położonych przy krawędziach płytki. Obraz otrzymanych linii pola magnetycznego stanowi szereg koncentrycznych, współśrodkowych okręgów (rys. 3). Kierunek linii pola można określić na podstawie reguły korkociągu.

Kierunek linii pola magnetycznego można również wyznaczyć za pomocą igielki magnetycznej na podstawie z kompletu do doświadczeń z magnetyzmu (Katalog pomocy naukowych str. 105).

Igielkę ustawiamy na płytce w odległości 20 – 30 mm od przewodu, który łączymy ze źródłem prądu. Kierunek linii pola magnetycznego wyznaczony przez północny (niebieski) biegun igielki powinien być zgodny z ruchem wskazówek zegara.

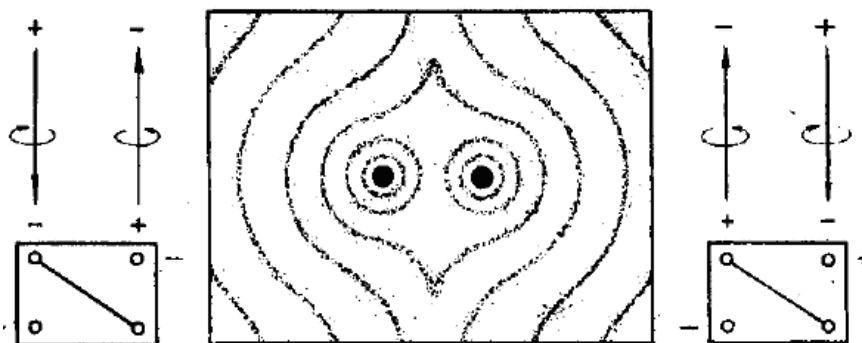
Kierunek linii pola wokół przewodu można zmienić. Zależy on od kierunku przepływu prądu (rys. 3). Należy, w tym celu gniazdka na płytce połączyć z biegunami źródła prądu o przeciwnych znakach

B. Linie pola magnetycznego wokół dwóch prostoliniowych przewodów równoległych



Rys. 4.

Stosujemy tę samą płytkę. Włączamy w obwód dwa przewody, zgodnie ze schematami przedstawionymi na rys. 4. Kierunki przepływu prądu w przewodach są zgodne i skierowane do góry lub do dołu, zależnie od rodzaju połączenia. Zarówno w jednym jak i w drugim przypadku linie pola wokół przewodników stanowią zamknięte krzywe, ułożone koncentrycznie. Kierunki linii pola (podane na schematach) można określić, podobnie jak poprzednio, za pomocą igielki magnetycznej lub reguły korkociągu.



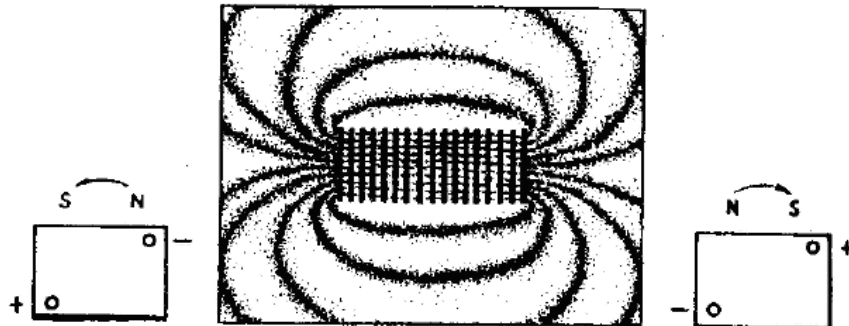
Rys. 5.

Jeżeli kierunki przepływu prądów nie są zgodne, linie pola ułożą się tak jak to jest przedstawione na rys. 5. Również na tym rysunku zaznaczono schematycznie sposoby łączenia płytki ze źródłem prądu i uzyskane kierunki linii pola magnetycznego.

C. Linie pola magnetycznego wokół zwojnic (solenoidu)

Do przeprowadzenia doświadczenia stosujemy płytkę ze zwojnicą pojedynczą.

Zwojnicę włączamy w obwód prądu elektrycznego. Stosujemy układ połączeń zgodny ze schematem przedstawionym na rys. 2.



Rys. 6.

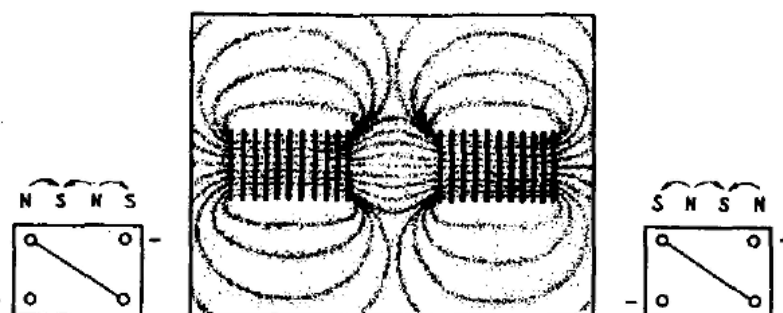
Uzyskane linie pola magnetycznego są podobne do pola magnetycznego magnesu sztabkowego ułożonego wzdłuż osi solenoidu. Bieguny elektromagnesu można określić na podstawie reguły prawej ręki.

Na rys. 6 są przedstawione linie pola magnetycznego oraz schemat połączeń płytki z baterią.

D. Linie pola magnetycznego wokół dwóch zwojnic

Doświadczenie przeprowadzamy za pomocą płytki z dwiema zwojnicami. Płytkę należy umocować w ten sposób, żeby rowki, przez które przechodzą przewody, znajdowały się na stronie spodniej.

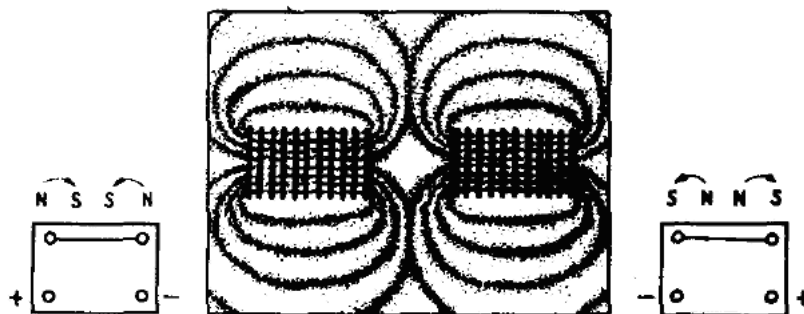
Zwojnice łączymy ze sobą i źródłem prądu tak, aby kierunki przepływu prądu przez uzwojenia były jednakowe. Linie pola będą przebiegały podobnie jak w dwóch stałych magnesach sztabkowych zwróconych do siebie przeciwnymi biegunami. Schematy połączeń, linie pola magnetycznego i ich kierunki są pokazane na rys. 7.



Rys. 7

Inny rodzaj połączenia zwojnic ze sobą jest taki, że kierunki przepływu prądu przez uzwojenia są przeciwne.

Linie pola będą układały się podobnie jak przy dwóch stałych magnesach sztabkowych zwróconych do siebie biegunami jednoimiennymi (rys. 8).



Rys. 8.

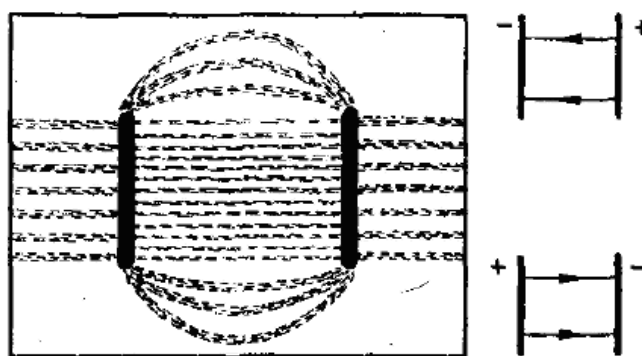
II. Pokazy linii pola elektrycznego (elektrostatycznego)

Płytkę z ramką i elektrodami mocujemy na statywie. Do ramki nalewamy czystego oleju parafinowego, uprzednio odwodnionego przez ogrzanie do 100°C. Elektrody powinny być całkowicie zanurzone w oleju; nie mogą dotykać ścianek ani dna płytki. Następnie powierzchnię oleju posypujemy równomiernie drobno pociętymi włosami. Najlepiej nadaje się do tego celu włosie końskie. Włosy przed użyciem należy oczyścić przez dokładne wymycie w benzynie (lekkiej). Zamiast końskiego włosa można stosować drobne kryształki chininy.

Do wytworzenia pola elektrycznego stosujemy maszynę elektrostatyczną Whimshursta (Katalog pomocy naukowych str. 95). Należy w tym celu odpowiednio połączyć bieguny maszyny z elektrodami.

A. Linie pola elektrostatycznego między elektrodami płaskimi

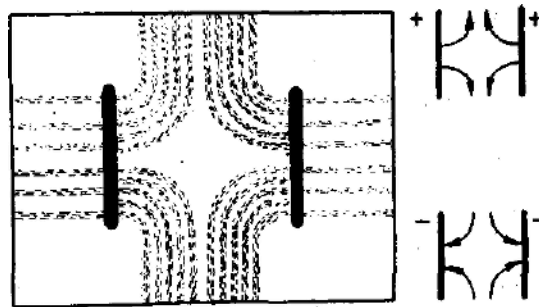
Pokaz przeprowadzamy w sposób następujący:



Rys. 9.

Na płytce z ramką umieszczamy dwie płaskie elektrody. Następnie rozwieramy kulki iskiernika maszyny elektrostatycznej i ładujemy jedną elektrodę ładunkiem dodatnim, a drugą ujemnym. (Można ładować tylko jedną elektrodę, a drugą uziemić). Linie pola (rys. 9) są proste i równoległe względem siebie, a prostopadłe do powierzchni obu płytek. Na końcach płytek linie są wygięte i mają kształt łuków o różnych promieniach.

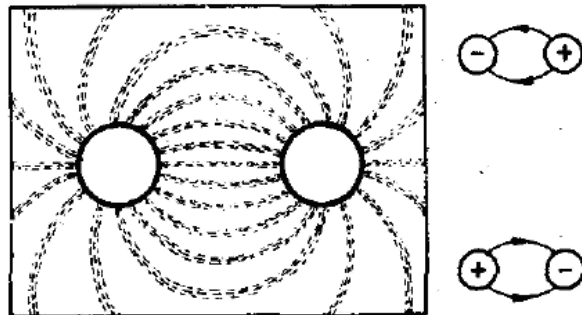
Na rys. 9 są zaznaczone również kierunki linii pola w zależności od rodzaju połączenia ze znakami biegunów maszyny. Jeżeli obie płytki połączymy z tym samym biegunem maszyny elektrostatycznej to linie pola i ich kierunki będą zgodne ze schematem przedstawionym na rys. 10.



Rys. 10

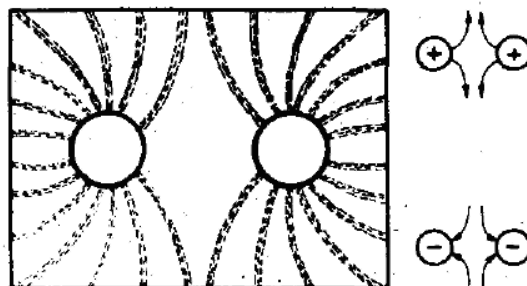
B. Linie pola elektrostatycznego między elektrodami okrągłymi

Postępujemy podobnie jak poprzednio stosując elektrody okrągłe. Przy połączeniu elektrod z różnoimiennymi znakami maszyny linie ułożą się zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 11.



Rys. 11.

Kierunki linii pola przy połączeniu elektrod z jednoimiennymi znakami maszyny są przedstawione na rys. 12.



Rys. 12.

Pokazy linii pola elektrostatycznego można urozmaicić wprowadzając zamiast elektrod okrągłych elektrody z ostrzami do kondensacji linii w pobliżu ostrzy. Miejscowe zagęszczenia linii pola uzyskamy również przez umieszczenie w polu metalowego pierścienia.

Można również wykonywać pokazy linii pola stosując równocześnie pary elektrod różnych kształtów jak np. płaską i okrągłą, płaską i z ostrzami itp. Można także stosować różnego rodzaju połączenia z biegunami maszyny elektrostatycznej.

Po przeprowadzeniu doświadczeń płytkę z ramką należy starannie umyć i osuszyć, a pozostałe płytki oczyścić z opiłków.

Opracowano w Pracowni Dydaktyki Fizyki i Astronomii Uniwersytetu Szczecińskiego
pod kierunkiem *Tadeusza M. Molendy* na podstawie:

Przyrząd do pokazu pola elektrycznego i magnetycznego prądu

Nr kat. V 5 – 108

Produkowano:

BIOFIZ

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU POMOCY NAUKOWYCH I ZAOPATRZENIA SZKÓŁ WARSZAWA

Fabryka Pomocy Naukowych w Częstochowie.

Zestaw został zatwierdzony przez Ministerstwo Oświaty 10.04.1965 roku do użytku szkolnego.

Instrukcję napisał: *Janusz Ostrowski*, rysunki wykonał: *Wacław Piotrowski*.

Źródło: ze zbiorów Pracowni Dydaktyki Fizyki i Astronomii Uniwersytetu Szczecińskiego